

IMAGE INFORMATION PROCESSING SYSTEM

Publication number: JP7073302

Publication date: 1995-03-17

Inventor: WATABE HIROYUKI

Applicant: OLYMPUS OPTICAL CO

Classification:

- international: *G06F3/05; G06T3/00; H04N3/22; H04N5/765; H04N9/80; H04N11/04; G06F3/05; G06T3/00; H04N3/22; H04N5/765; H04N9/80; H04N11/04; (IPC1-7): G06T3/00; G06F3/05; H04N3/22; H04N5/765; H04N9/80; H04N11/04*

- European:

Application number: JP19930201106 19930720

Priority number(s): JP19930201106 19930720

Report a data error here

Abstract of JP7073302

PURPOSE: To provide a system for avoiding the problem of folding with simple configuration at a low cost by providing a digital filter, which band is set corresponding to the rate of valid sampling, at the rear step of an analog/digital (A/D) converting means.

CONSTITUTION: An image signal is converted into a digital signal by an A/D converter 2 while removing the component higher than $f_{CLK}/2$ at a low-pass filter 1 provided with the cut-off frequency of $f_{CLK}/2$, inputted to a digital filter 3 later and sub-sampled by a sub sample part 4. The digital filter 3 is a digital filter in which cut-off frequency is changed corresponding to a reduction factor, the frequency characteristic is changed by changing the coefficient of the transmission function of the digital filter 3, and the cut-off frequency can be changed. Thus, not only the reduction or rotation processing of the image but also the problem of folding to be generated when a sub sampling interval is larger than the original interval as a result, can be solved.



Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-73302

(43) 公開日 平成7年(1995)3月17日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	序内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 6 T 3/00				
G 0 6 F 3/05	3 2 1 E			
H 0 4 N 3/22	B			
		8420-5L	G 0 6 F 15/ 66	3 4 5
		8420-5L		3 6 0
		審査請求 未請求	請求項の数 1 F D (全 11 頁)	最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平5-201106

(22) 出願日 平成5年(1993)7月20日

(71) 出願人 000000376

オリンパス光学工業株式会社

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号

(72) 発明者 渡部 洋之

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリ

ンパス光学工業株式会社内

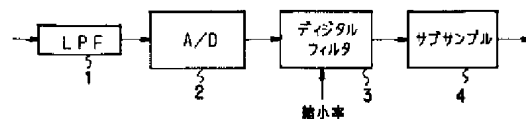
(74) 代理人 弁理士 福山 正博

(54) 【発明の名称】 画像情報処理システム

(57) 【要約】

【目的】 簡単な構成で安いコストで折り返しの問題を回避できる画像情報処理システムを提供する。

【構成】 アナログ／デジタル変換されたデジタル態様の原画素情報に関し所定間隔での実効的サンプリングを施すことにより上記原画像に関して縮小処理する際、上記実効的サンプリングのレートに応じて自己の帯域が設定されるデジタルフィルタ (3) をアナログ／デジタル変換する手段の後段に設けている。



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】当該アナログ原画像情報をアナログ／デジタル変換して得たデジタル態様の原画素情報に関し所定間隔での実効的サンプリングを施すことにより上記原画像に関する縮小効果を得るようになされた画像情報処理システムにおいて、

上記実効的サンプリングのレートに応じて自己の帯域が設定されるようになされたデジタルフィルタを上記アナログ／デジタル変換を行うためのアナログ／デジタル変換手段の後段に接続してなることを特徴とする画像情報処理システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は画像情報処理システムに関し、特に拡大、縮小、回転処理等に起因する画質劣化の問題を解決する画像情報処理システムに関する。

【0002】

【従来の技術】画像信号に対して拡大、縮小、回転等のデジタル処理を施す画像情報処理システムにおいては、施す処理によっては種々の問題が生ずる。例えば、処理のためにアナログ信号をデジタル信号に変換して所定の画像処理を施した後、アナログ信号に変換する場合には、周知のサンプリング定理に基づいてサンプリングクロック周波数 f_{CLK} を定めるが、この周波数 f_{CLK} の $1/2$ 以上の周波数成分をもつ信号成分に対しては、図22(A)に示すような折り返し成分が生じ最終的に得られた画像信号にビートやモアレが生じ、画質が劣化する。そのため、A/Dコンバータに入力される信号に対して、 $f_{CLK}/2$ のカットオフ周波数をもつローパスフィルタ(LPF)を用いて折り返し成分の問題を除去して同図(C)に示すような信号を得ている。

【0003】ところで、電子スチルカメラのような画像処理システムにおいては、画像信号に対して縮小、拡大等の処理を施してその利便性を図ることがある。例えば、縮小処理を施す場合、図23(A)では、NTSC映像信号である 768×240 画素について各画素を1つおきに選択して、同図(B)に示すように 384×120 画素構成の縮小画像を得る。同図(C)は、この縮小画像処理のタイミング関係を示し、サンプリングクロック f_{CLK} に基づいて元のデータをサンプリングして、1個おきの画素データを取り出し、ラッチすることにより、同一画素データが縮小後のデータとして $f_{CLK}/2$ の周波数のサブサンプリングクロックに基づいて得られる。これは、実質的に、 $f_{CLK}/2$ の周波数でサンプリングしたことになるので、同図(D)に示すように、 $f_{CLK}/4 \sim f_{CLK}/2$ の周波数帯域の信号が折り返しの問題を生じる。したがって、A/Dコンバータの前にカットオフ周波数 $f_{CLK}/4$ をもつローパスフィルタを設ける必要がある。

【0004】より具体的に説明すると、上記縮小処理と

2

は、図24に示すように、白丸で示される画素間隔1の元の画素データに対して、 \times で示す1より大きなサンプリング間隔(サブサンプリング間隔)のデータを生成して読み出すのが縮小処理である。この場合には、サンプリング間隔は1より大きくなり、ローパスフィルタのカットオフ周波数は、

$$1 / (\text{サブサンプリング間隔}) \cdot f_{CLK} / 2$$

となる。

【0005】そこで、従来は、図25に示すように、縮小率に応じたカットオフ周波数を有するアナログのローパスフィルタを複数個(LPF1~LPF5, ...)用意し、縮小率に応じたローパスフィルタをスイッチ回路で選択し、選択した出力信号をA/D変換した後、サブサンプリング処理を施している。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】上述のように、従来の画像情報処理システムでは、折り返しの問題を解決するため、A/Dコンバータの前段に縮小率に応じたカットオフ周波数をもつアナログローパスフィルタを複数個設け、縮小率に対応するローパスフィルタを切り換え使用していた。しかしながら、カットオフ周波数の異なるローパスフィルタを複数個用意するのは、コスト面で問題が生じ、またカットオフ周波数を可変とするアナログローパスフィルタは簡単には得られない。

【0007】そこで、本発明の目的は、簡単な構成で安いコストで折り返しの問題を回避できる画像情報処理システムを提供することにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】前述の課題を解決するため、本発明による画像情報処理システムは、当該アナログ原画像情報をアナログ／デジタル変換して得たデジタル態様の原画素情報に関し所定間隔での実効的サンプリングを施すことにより上記原画像に関する縮小効果を得るようになされた画像情報処理システムにおいて、上記実効的サンプリングのレートに応じて自己の帯域が設定されるようになされたデジタルフィルタを上記アナログ／デジタル変換を行うためのアナログ／デジタル変換手段の後段に接続して構成される。

【0009】

【作用】本発明では、アナログ／デジタル変換されたデジタル態様の原画素情報に関し所定間隔での実効的サンプリングを施すことにより上記原画像に関して縮小処理する際、上記実効的サンプリングのレートに応じて自己の帯域が設定されるデジタルフィルタをアナログ／デジタル変換する手段の後段に設けている。

【0010】

【実施例】次に、本発明の実施例について図面を参照しながら説明する。図1は、本発明による画像情報処理システムの一実施例を示す構成ブロック図である。画像信号は、 $f_{CLK}/2$ のカットオフ周波数をもつローパスフ

3

フィルタ (LPF) 1 で $f_{CLK}/2$ 以上の成分が除去され、A/Dコンバータ2でデジタル信号に変換された後、デジタルフィルタ3に入力され、サブサンプル部4でサブサンプリングされる。デジタルフィルタ3は、縮小率に応じてカットオフ周波数が変わるデジタルフィルタであり、例えば、図2 (A) に示すような公知の一次元のIIRフィルタ構成を有し、乗算器31、32と加算器33、34と、加算器35と、1クロック遅延器36とを有する。

【0011】図2（A）に示すデジタルフィルタの伝達関数は、

$$H(Z) = (1-a)/2 \cdot (1+Z^{-1}) / (1-a \cdot Z^{-1})$$

で表され、係数 a ($0 \leq a < 1$) を変えることにより、図 2 (B) に示すように周波数特性が変化し、カットオフ周波数を変化させることができる。すなわち、係数 a を大きくするにしたがって、カットオフ周波数を小さく設定できる。

【００１２】上述の説明は、縮小画像処理についてのものであるが、同様なことは画像の回転処理時にも発生する。例えば、図３（Ａ）に示すように、NTSCのフィールド画像（１：２，４の縦長の長方形画素）を左方向に９０度回転させる回転処理を考えると、同図（Ｂ）に示すように、白丸の元画素から×で示す画素を得る処理を施すことになる。この場合には、水平方向の画素間隔は、元の画像が１であるのに対して、９０度回転後の画像は２，４となり、間引き処理が必要となる。したがって、 $(fCLK/2) \cdot (1/2.4)$ で折り返し現象が生じ、この折り返し周波数は回転角度に応じて変化するので、ローパスフィルタのカットオフ周波数もそれに依
30
30

【００１３】本発明では、回転処理の回転角度に応じて定まるカットオフ周波数をテーブル形式で用意しておき、処理時に適応するカットオフ周波数を選択することもできる。

【００１４】以上のように本発明は、画像の縮小や回転処理に限らず、結果的にサブサンプリングが間隔が元の間隔よりも大きい場合に生ずる折り返しの問題を解決することができる。

【００１５】したがって、本発明は光学的歪みの一つである図４（Ａ）に示すような糸巻き型歪みを補正する場合にも適用できる。図４（Ａ）の実線が光学系と光電変換部から得られる実際の画像データであり、光軸位置Ｏから離れるに従って、元位置から速い位置に実画像が得られることになる。したがって、光軸位置Ｏから離れた画像データほど内側に縮めるための縮小処理が必要となる。すなわち、同図（Ｂ）に示すように、糸巻き歪み補正時の間引き処理が必要となり、上記折り返しの問題を解決する必要がある、この問題は本発明により解決することができる。

4

【0016】図5は、本発明の他の実施例による画像情報処理システムの構成ブロック図である。図5において、図1と同一符号が付されている構成部は同様な構成、機能を有する構成部を示す。デジタルフィルタ(LPF)3は、CPU9から供給される縮小率に応じてカットオフ周波数が可変とされる。デジタルフィルタ3からの出力信号は、メモリ5に記録される。メモリ5への記録と読み出し制御は、CPU9からの縮小率や拡大率等の情報に基づくアドレスコントロール部10からのアドレス信号Addにより行われる。メモリ5からの読み出し時に、読み出し間隔を長くすることによって、図1のサブサンプリングの機能を実行することになる。補間部6は、メモリ5から読み出された画像データに対して本来存在する元の画素データ以外の位置にあるデータを生成するための補間処理を、アドレスコントロール部10からの補間係数kを用いて実行する。

【0017】デジタル強調部7は、後述するように、画像データの拡大処理時の周波数特性の劣化を補うための強調処理を行う。こうして、デジタル強調された画像データは、D/Aコンバータ8でアナログ信号に変換されて出力される。

【0018】拡大画像処理について図6を参照して説明する。同図(A)に示す通常の周波数特性に対して、2倍の拡大処理を施すと、同図(B)の実線に示すように周波数特性が劣化してしまう。拡大処理は、同図(C)に示す白丸画素データの画素データ間に黒丸で示す画素データを補間により求めて配設し(同図(D))、元のレートで読み出す処理であるため、上述のように周波数特性劣化が生ずる。

【0019】より一般的には、図7に示すように、白丸で示す水平間隔と垂直間隔で配設されている元の画素データに対してより狭い間隔の×で示す画素データを補間で求めると、サンプリング間隔は1より小さくなる。

【0020】図8は、本発明の更に他の実施例を示す基本構成ブロック図である。同図中、図1と同一符号部は、同一構成機能を有する。デジタル強調部7は、上記周波数特性の劣化を補償するため、デジタルフィルタで構成される。強調部7を構成するデジタルフィルタは、例えば、図9(A)に示すような画素ブロックについて3×3のブロックデータa～iに対してフィルタ処理を行うもので、出力信号Pは、
$$P = k_x a + k_y (b + c + d + e) + k_z (f + g + h + i)$$
となる。

ここで、 $k_x + 4k_y + 4k_z = 1$

【00】

は、(B)に示す如く、1 H遅延部

1クロック遅延部713~718から成る回路を用いることができる。こうして得られたデータa~hに対して、(C)に示すデジタルフィルタによりフィルタ処理

を施す。このデジタルフィルタは、加算器721~723と、乗算器724~726を有し、乗算器724、725及び726に供給される係数 k_x 、 k_y 及び k_z を適切な値に設定することによりフィルタ特性を変化させている。ここで、 $k_x=1\sim5$ とすると

$$k_y = (1 - K_z) / 4$$

$$K_z = 0$$

であるから、図10(A)に示すような $k_x=1\sim5$ に対して、デジタルフィルタの周波数特性は、同図(B)に示す如く、 $f_{CLK}/4$ をピークとする特性となる。ピーク周波数を変えるには、図9(A)のブロックの縦横

画素数を変えれば良い。
【0022】本実施例は、同様に回転処理時に発生する(サブ)サンプリングにも適用できる。図11(A)に示す如く(図3(A)と同じ)90度の回転処理を行うとき、縦方向の(サブ)サンプリングすべき間隔は、 $1/2$ 、4となり、1より小さいため帯域周波数特性が劣化する。このサンプリング間隔は回転角に応じて変化し、ボケが発生、画質が劣化してしまう。かかる周波数特性の劣化を図5のデジタル強調部7で強調して補償する。

【0023】同様なことは、光学系に起因するたる型歪みを補正するときにも生ずる。図12(A)の実線が光学系を介して得られる画像データであり、補償後の画像データが点線で示される。光軸点Oから周辺に行くに従って(中心からの距離が大きくなるに従って)本来の位置から内側にずれて光学系に結合する。歪みを補正するには、中心からの距離に応じて拡大率を変えることにより行われる。この補正では、同図(B)のようにサンプリング間隔が1より小さくなる。

【0024】尚、上述の各実施例におけるような処理を施された画像、乃至このような処理を施されない画像について、ヒトの視覚により適合する態様での疑似的中間調画像を得るためのシステムにつき以下に説明する。本実施例は網点ディザについてのものである。網点ディザでは、人間の視覚上画質面で有利な45度の斜め方向の網点処理が施され、45度方向にドット配列し、各ドットの大きさを変えて見掛け上の濃淡を表示している。

【0025】例えば、図13のように各正方形領域の黒丸の径を変化させて濃淡を表示し、図14に示すごとく、斜め角(スクリーン角)45度のパターンに対して処理が施される。この種のディザ処理は、カラー印刷する際にも、シアン、マゼンタ、イエロー、ブラックのそれぞれについて同様な処理を施せば良い。

【0026】図15(A)に示す長さ x のブロック、間隔 X について、網点ディザが施される場合には、同図(B)に示すように $\theta=45$ 度だけ傾けたブロックについて処理が施される。

【0027】図16は、ディザ処理の一例についての説明図である。8×8の画素単位から成るブロックのディ

ザマトリクスの各単位には中心から渦巻き状に配設された順次値が大きくなるスレッシホールド値が与えられており、各スレッシホールド値と予め設定した比較値25とを比較し、各単位値が25より大きいときは、白、小さいときは黒が与えられ、結局、同図(B)に示すような略円形黒丸が定められる。したがって、比較値を25より大きく設定すれば同図(B)の黒丸は大きくなり、比較値を25より小さく設定すれば黒丸は小さくなる。

【0028】ところで、図17(A)において、実線で示す各画素についてディザ処理を行う際に用いるディザパターン(点線で示す)が必要であるが、ディザパターンの各ブロックを生成する処理を行うときには、同図(B)に示すように、複数のスレッシホールド値にまたがってしまうことがあり、比較値との比較が不可能となってしまう。

【0029】そこで、従来は、図18(A)に対して、角度 θ だけ回転させる場合には、同図(B)に示すように当該画素単位と隣りの画素単位の中心を結ぶ線の為す角度を θ となるように、隣りの単位を縦横方向にずらせている。この場合には、隣り合う画素単位間距離 X は、 $X = x / \cos \theta$

となり、 θ が大きくなるにつれて間隔 X が大きくなる。このとき、 θ を45度とすると、同図(C)に示すように、

$$X = \sqrt{2} x$$

となり、同図の斜線部の処理が不可能となり、1個おきにしか処理ができず、粗い画像となってしまう、画質が劣化する。

【0030】そこで、本実施例は、メモリを用いて回転処理を行い、補間後にディザ処理し、逆回転処理により戻す処理を行っている。そのための処理構成ブロック図が図19に示されている。入力画像データ(6ビット)は、ライトコントロール部12の制御を受けてメモリ11に書き込まれ、回転角度 θ 情報を受けたリードコントロール回転制御部13からの読み出し制御を受けて、メモリ11から回転画像データ(6ビット)が得られる。メモリ11から読み出された画像データは、補間部14で補間処理された後、減算部15に入力される。減算部15では、補間部14からの補間データからディザパターンROM17に格納されているデータ(6ビット)を減算して比較し、1ビットの出力データをメモリ16に書き込む。メモリ16への書き込みは、ライトコントロール部18により制御され、回転角度情報 θ に基づいてリードコントロール回転制御部19の制御により、逆方向回転処理を施すべくメモリ16から読み出し、例えば、プリンタ出力とされる。

【0031】図20は、メモリを用いた画像データの45度の回転処理を説明するための図で、白丸で示すメモリ入力に対して、メモリ出力は黒丸で示されている。したがって、同図(B)に示す画像は画像回転により45

度傾斜した同図(C)に示すような画像となる。こうして45度回転された画像に対して θ が0度のディザパターンでディザ処理を施し(図21(A))、その後、45度逆方向に回転処理することにより同図(B)に示すような斜めディザマトリックスパターン処理が実現できる。

【0032】上述の各実施例は、次のような要旨構成で表現できる。

(1) 当該アナログ原画像情報をアナログ/デジタル変換して得たデジタル態様の原画素情報に所定間隔での実効的サンプリングを施すことにより上記原画像に関する拡大効果を得るようになされた画像情報処理システムにおいて、上記実効的サンプリングのレートに応じて自己の周波数特性が設定されるようになされたデジタルフィルタを上記実効的サンプリングを行うための手段の後段に接続してなる画像情報処理システム。

【0033】(2) 供給された画像データに対し所定の画像回転効果を得る処理を施すための第1の回転効果手段と、上記第1の回転効果手段の出力データに関して所定の二値画像化処理を施すための二値画像化処理手段と、上記二値画像化処理手段の出力データに関して上記第1の回転効果手段における画像回転効果を打ち消す画像回転効果を得る処理を施すための第2の回転効果手段と、を備えた画像情報処理システム。

【0034】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、画像縮小処理時に、縮小率に応じて帯域を可変できるので、画像縮小処理時においても折り返しの問題を回避できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による画像情報処理システムの一実施例を示す構成ブロック図である。

【図2】図1に示す実施例におけるデジタルフィルタの構成図である。

【図3】本発明の実施例における画像回転処理の説明図である。

【図4】本発明の光学的歪みの1つである糸巻き型歪みを補正時への適用例を示す図である。

【図5】本発明の他の実施例による画像情報処理システムの構成ブロック図である。

【図6】本発明の実施例における拡大画像処理についての説明図である。

【図7】本発明の実施例における拡大画像処理についての説明図である。

【図8】本発明の更に他の実施例を示す基本構成ブロッ

ク図である。

【図9】本発明の実施例における強調部7を構成するデジタルフィルタの構成を示す図である。

【図10】図9に示すデジタルフィルタの周波数特性図である。

【図11】本発明の実施例における90度の回転処理を説明するための図である。

【図12】本発明の実施例における光学系に起因するたる型歪み補正時の動作を説明するための図である。

【図13】ディザ処理を説明するための図である。

【図14】ディザ処理において斜め角(スクリーン角)45度のパターンに対する処理を説明するための図である。

【図15】網点ディザ処理を説明するための図である。

【図16】ディザ処理の一例についての説明図である。

【図17】従来のディザ処理の問題を説明するための図である。

【図18】従来のディザ処理の動作の説明図である。

【図19】本発明の実施例の構成ブロック図である。

【図20】本発明の実施例におけるメモリを用いた画像データの45度の回転処理を説明するための図である。

【図21】図20により45度回転された画像に対して θ が0度のディザパターンでディザ処理を施した図である。

【図22】画像処理時の折り返し成分について説明するための図である。

【図23】縮小処理の動作説明図である。

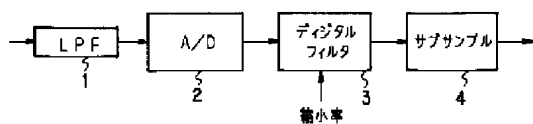
【図24】縮小処理のより詳細な説明図である。

【図25】従来の折り返しの問題を解決するための構成図である。

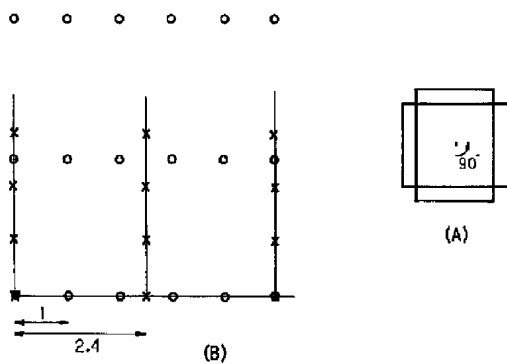
【符号の説明】

1	ローパスフィルタ (LPF)
2	A/Dコンバータ
3	デジタルローパスフィルタ
4	サブサンプリング部
5, 11, 16	メモリ
6, 14	補間部
7	デジタル強調部
8	D/Aコンバータ
9	CPU
10	アドレスコントロール部
12, 18	ライトコントロール部
13, 19	リードコントロール回転制御部
15	減算部
17	ディザパターンROM

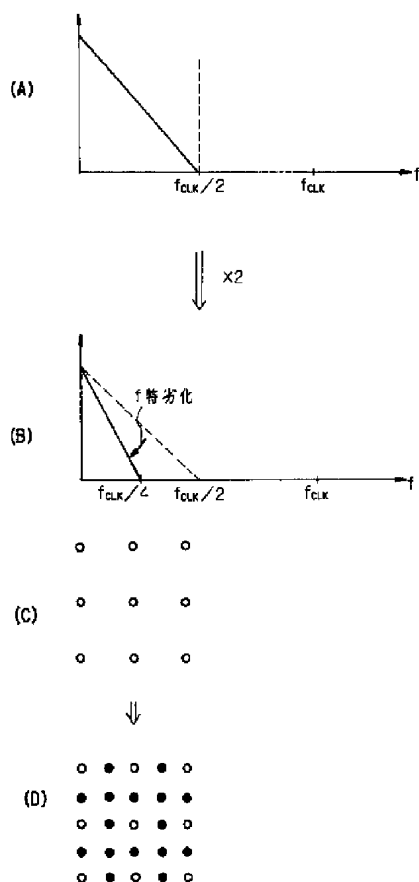
【図1】



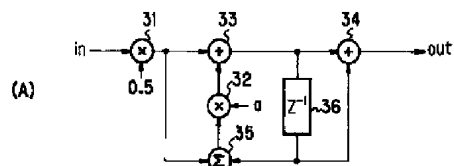
【図3】



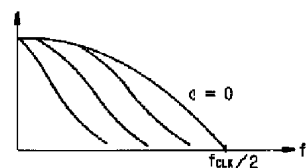
【図6】



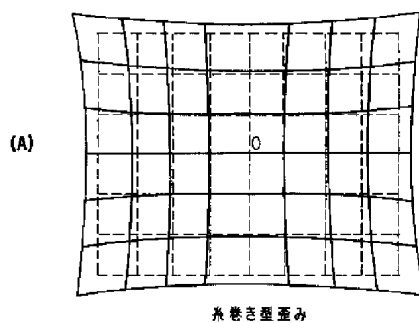
【図2】



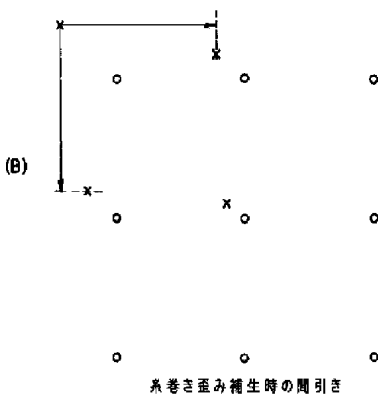
(B)



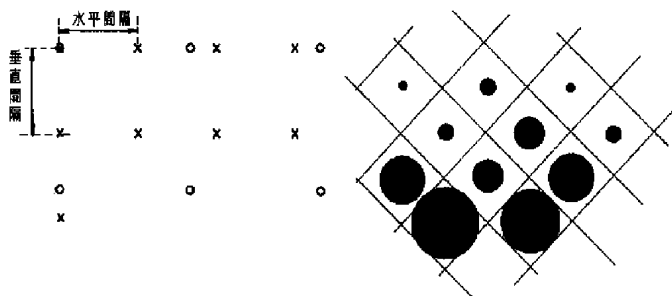
【図4】



(B)

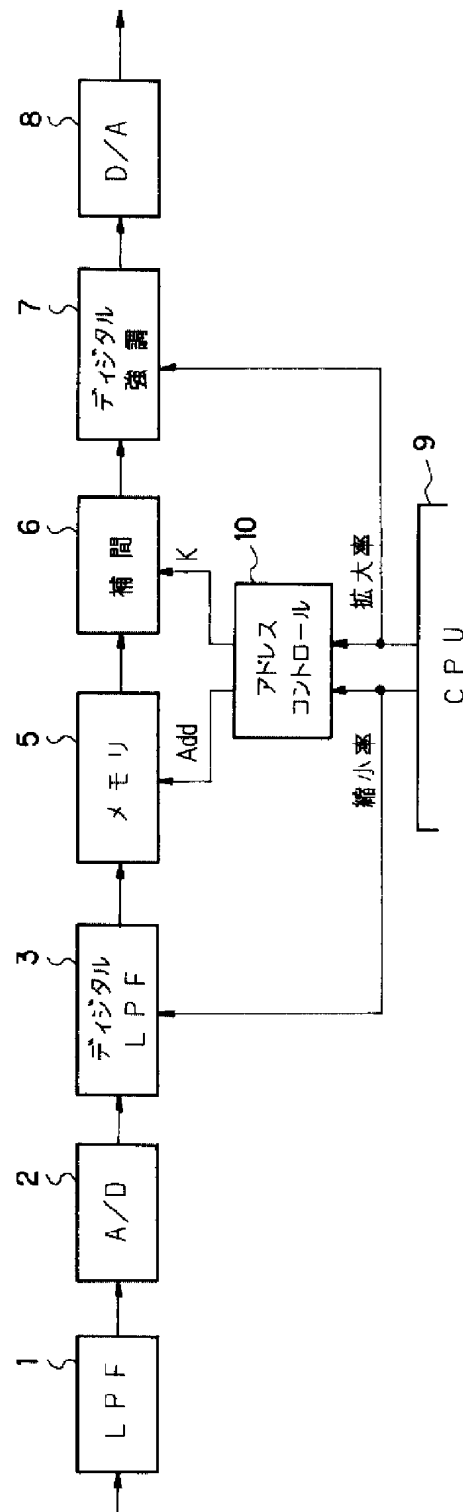


【図7】

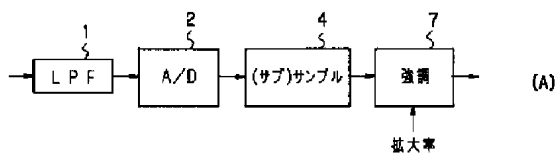


【図14】

【図5】



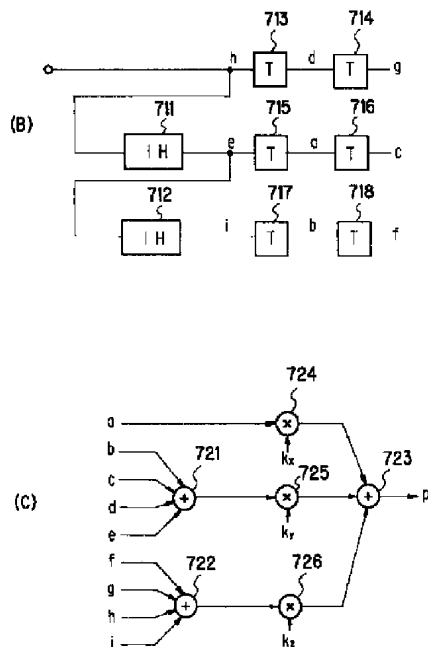
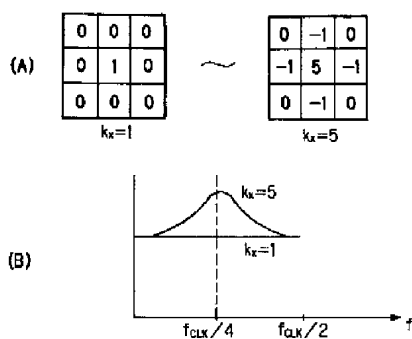
【図8】



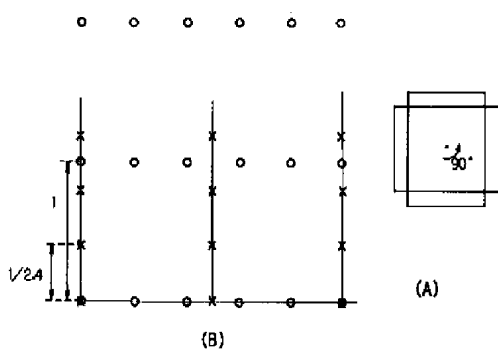
【図9】

f	b	i
c	a	e
g	d	h

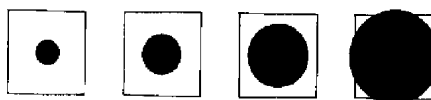
【図10】



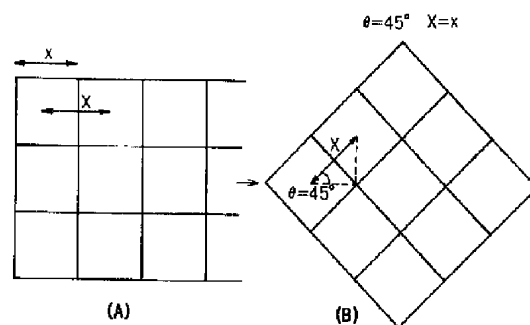
【図11】



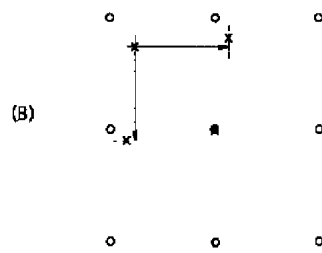
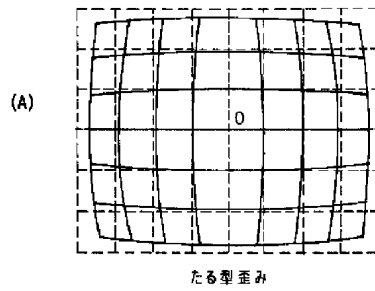
【図13】



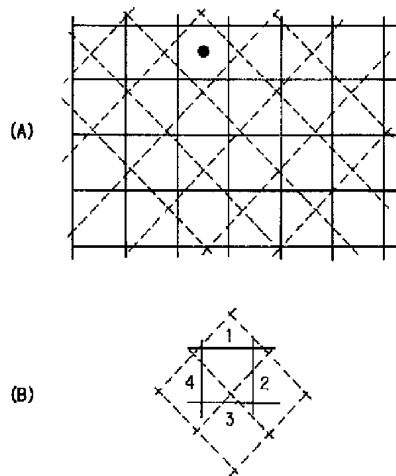
【図15】



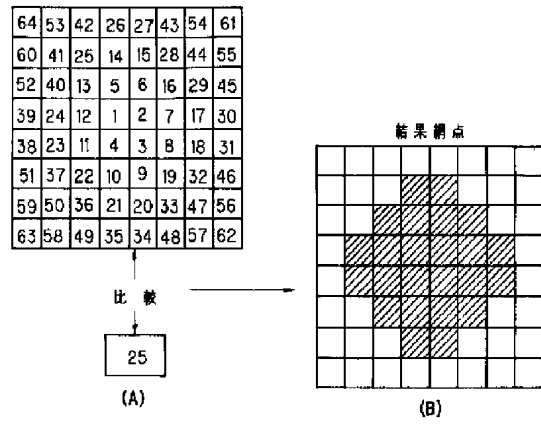
【図12】



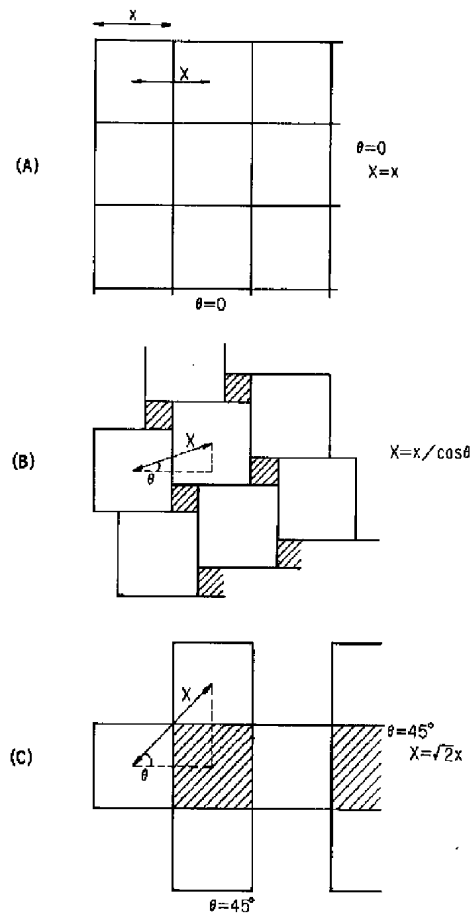
【図17】



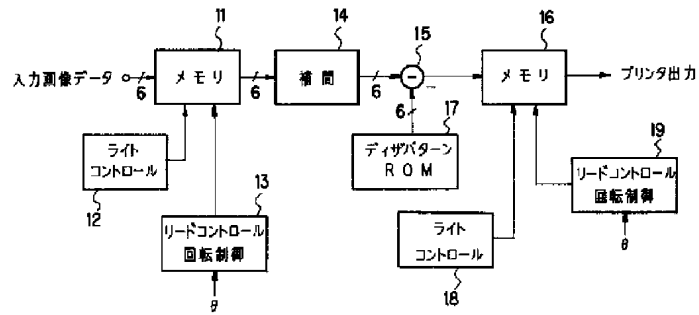
【図16】



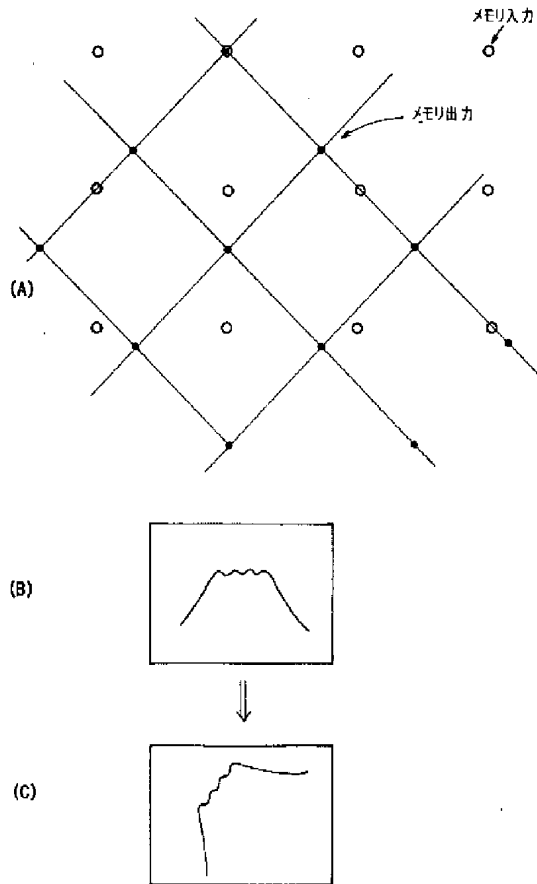
【図18】



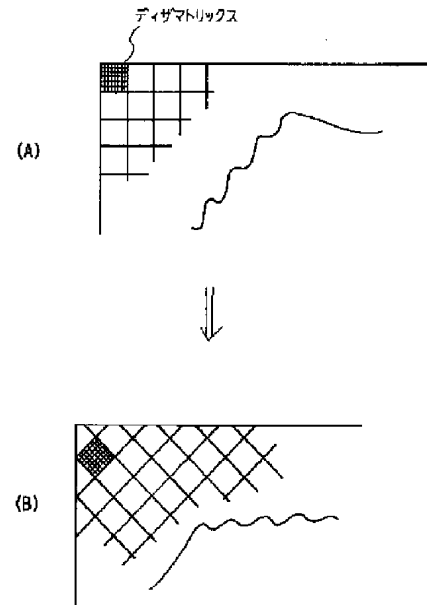
【図 19】



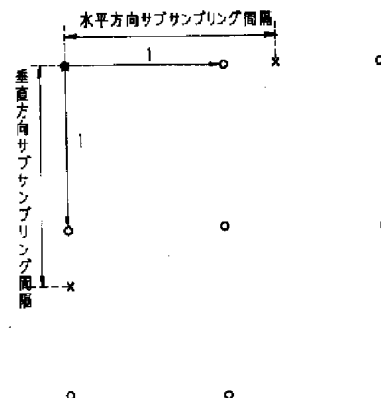
【図 20】



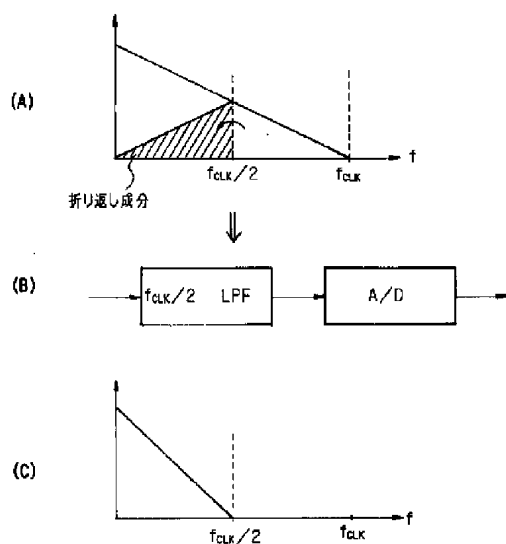
【図 21】



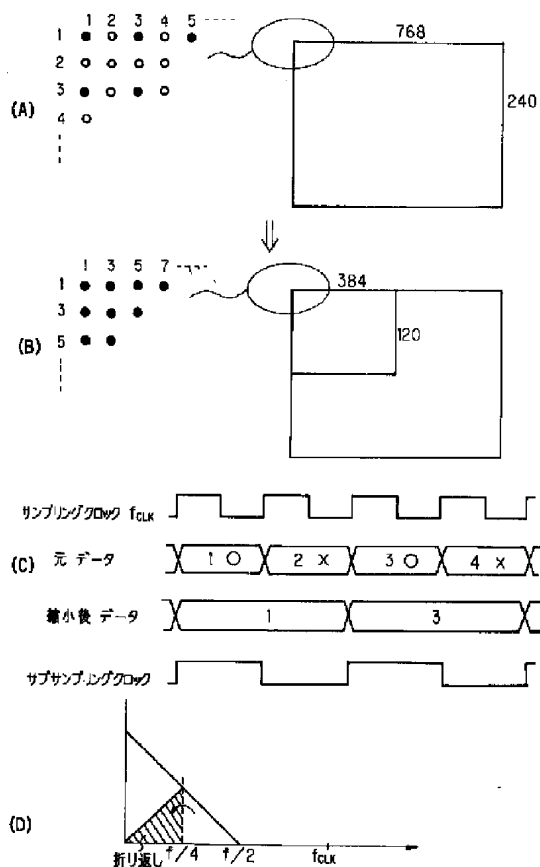
【図 24】



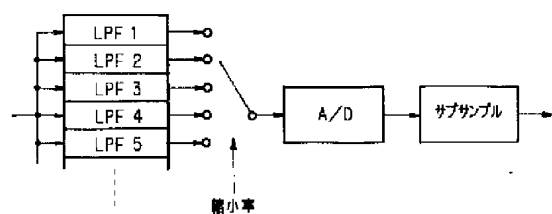
【図 22】



【図 23】



【図 25】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.⁶

H 0 4 N 5/765

9/80

11/04

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

Z 7337-5C

7734-5C

H 0 4 N 5/91

9/80

L